



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10239504 A**(43) Date of publication of application: **11 . 09 . 98**

(51) Int. Cl.

**G02B 5/02**  
**B32B 5/16**  
**B32B 27/36**  
**F21V 8/00**  
**G02F 1/1335**

(21) Application number: **09040535**(71) Applicant: **NITTO DENKO CORP**(22) Date of filing: **25 . 02 . 97**

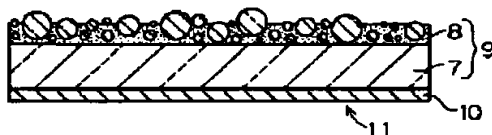
(72) Inventor: **KAWANO EIZO**  
**KOUCHI KOJI**

(54) **PHOTO-DIFFUSIVE FILM**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a photo-diffusive film that can improve front luminance of a surface light source device and the like, by having both high photo-permeability and efficient photo-diffusion, and also attain a low cost.

**SOLUTION:** In this film, a laminate 9, in which a photo diffusive layer 8 of polyester resin composition containing acrylic resin grains laminated on one side of a transparent base film 7 is laminated, and an anti reflection layer 10 is laminated and formed on at least one side of the laminate 9. In this case, compounding amount of the acrylic resin grain to 100 weight polyester resin in the photo-diffusive layer 8 is set within 150-300 weight.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-239504

(43)公開日 平成10年(1998)9月11日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02 B
B 3 2 B 5/16		B 3 2 B 5/16
27/36		27/36
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00 6 0 1 A
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335 5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)		

(21)出願番号 特願平9-40535

(22)出願日 平成9年(1997)2月25日

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 川野 栄三

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 古内 浩二

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

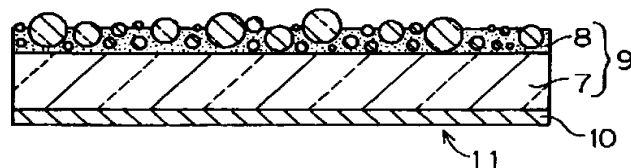
(74)代理人 弁理士 西藤 征彦

## (54)【発明の名称】 光拡散フィルム

## (57)【要約】

【課題】高光透過率および十分な光拡散性を兼ね備えることにより、面光源装置等の正面輝度を高くでき、しかも低コストを実現できる光拡散フィルムを提供する。

【解決手段】透明な基材フィルム7の片面に、アクリル樹脂粒子を含有するポリエステル樹脂組成物からなる光拡散層8が積層されてなる積層体9が形成され、かつ上記積層体9の少なくとも片面に反射防止層10が積層形成された光拡散フィルム11であって、上記光拡散層8におけるポリエステル樹脂100重量部に対するアクリル樹脂粒子の配合量が、150～300重量部の範囲に設定されている。



7: 基材フィルム  
8: 光拡散層  
9: 積層体  
10: 反射防止層  
11: 光拡散フィルム

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な基材フィルムの片面に、アクリル樹脂粒子を含有するポリエステル樹脂組成物からなる光拡散層が積層されてなる積層体が形成され、かつ上記積層体の少なくとも片面に反射防止層が積層形成された光拡散フィルムであって、上記光拡散層におけるポリエステル樹脂100重量部に対するアクリル樹脂粒子の配合量が、150～300重量部の範囲に設定されていることを特徴とする光拡散フィルム。

【請求項2】 上記反射防止層が、塗工により形成されている請求項1記載の光拡散フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶ディスプレイのバックライト、照明装置等に用いられる光拡散フィルムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、パソコン、ワープロ、液晶テレビ等のような液晶を使用する液晶表示装置には、液晶自体に発光性がないため、この液晶表示装置を裏面側から照射するバックライトが使用されている。そして、このバックライトは、液晶表示画面全体に均一に照射させるなければならないという要求に応えるため、例えば、NIKKAI MATERIALS & TECHNOLOGY 1993.12, No.136 第34頁～第38頁に示されているような、サイドライト型、直下型もしくは楔型の面光源装置が採用されている。なかでも、薄型化、小型化が望まれているノート型パソコン等の薄型の液晶表示装置には、液晶表示画面に対して側面より光を入射させるサイドライト型の面光源装置が汎用されつつある。そして、このサイドライト型面光源装置には、一般に、光を均一に伝播・拡散させることのできる導光板を使用して液晶表示画面全体を均一に照射する導光板方式が採用されている。

【0003】 上記導光板方式を採用したサイドライト型の面光源装置は、図2に示すように、導光板1と、この導光板1の両側の光入射端面に配設される光源2と、上記導光板1の裏面側に配設されこの導光板1の裏面から出射しようとする光を反射させる反射板3と、上記導光板1の光出射面から出射される光を散乱・拡散させ、照射面の輝度を均一にする光拡散フィルム4と、この光拡散フィルム4を通過した光（透過光）を正面方向に集めるための集光シート5とを備えている。この装置では、光源2の光を導光板1の光入射端面から入射させ、この入射光を導光板1の全体に均一に伝播させて光出射させ、光拡散フィルム4による拡散と集光シート5による集光ののち、集光シート5の上側に配設される液晶表示画面（図示せず）を均一に照射することが行われる。なお、図において、6は光源2の光を導光板1側に反射させる反射カバーである。

【0004】 上記面光源装置に用いられる光拡散フィル

ム4としては、例えば、透明樹脂フィルムからなる基材フィルムの表面に、透明樹脂バインダーに有機もしくは無機の微粒子を分散させた光拡散層を積層形成したもの等が使用されている。この光拡散フィルム4により、上記光拡散層を通過する光を拡散・散乱させ、光出射面の輝度を均一にするようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、近年、上記液晶表示装置がモニタ用途にも使用されてきているが、モニタはその機能から広視野角であることが要求されており、上記面光源装置を備えた液晶表示装置ではこの要求を満足できないという問題が生じている。すなわち、上記面光源装置では、正面輝度を向上させるため集光シート5を用いているが、この集光シート5は正面輝度を向上させようとするほど、液晶表示画面を照射するときの視野角が狭くなってしてしまうからである。そこで、モニタ用途に利用できるよう集光シート5を外し、光拡散フィルム4を複数枚積層した構成の面光源装置を用いると、視野角が狭くなることはないものの、正面輝度が不足してしまう。そのため、正面輝度を向上させようすると光源2の電力をあげなければならず、その結果、低消費電力化を図ることができないという新たな問題が生じる。

【0006】 そこで、上記問題を解決すべく、上記広視野角の用途にも適用できる面光源装置に関する研究が進められており、なかでも光拡散フィルム4の光透過性を高めるとともに、この光透過性と相反する特性である光拡散性を強くすることができるものを得るための研究が行われている。例えば、上記光拡散フィルム4の光透過性を向上させるため、この光拡散フィルム4の表面に真空蒸着やスパッタ蒸着等の物理的処理により反射防止層を積層形成して、光の損失を低減させることが行われている。しかしながら、上記物理的処理は、コストが高いため、光拡散フィルム4の低コスト化を図ることができず、ひいては液晶表示装置の低コスト化をも図れないという問題がある。また、上記光拡散フィルム4の光拡散性を向上させるため、光拡散層中に含有している微粒子の配合量を増やすことが図られている。しかしながら、上記微粒子の配合量を増やしすぎると入射光を前方散乱させて出射光を均一にするとともに正面輝度を向上させるという効果を奏することができず、後方散乱してしまう確率が高くなってしまい、その結果、光拡散フィルム4から出射する光量が減少し、かえって正面輝度を低減させてしまうという問題が生じる。

【0007】 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、高光透過率および充分な光拡散性を兼ね備えることにより、面光源装置等の正面輝度を高くでき、しかも低コストを実現できる光拡散フィルムの提供をその目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の光拡散フィルムは、透明な基材フィルムの片面に、アクリル樹脂粒子を含有するポリエステル樹脂組成物からなる光拡散層が積層されてなる積層体が形成され、かつ上記積層体の少なくとも片面に反射防止層が積層形成された光拡散フィルムであって、上記光拡散層におけるポリエステル樹脂 100 重量部に対するアクリル樹脂粒子の配合量が、150～300 重量部の範囲に設定されているという構成をとる。

【0009】すなわち、本発明者らは、高光透過率および十分な光拡散性を発揮して、面光源装置等の正面輝度を高くでき、しかも低コストを実現できる光拡散フィルムを得るため、一連の研究を重ねた。その結果、透明な基材フィルムの表面に、アクリル樹脂粒子が特定の割合で含有するポリエステル樹脂組成物からなる光拡散層を積層形成して、光透過率を高めると同時に光拡散性を向上させ、かつ上記基材フィルムと光拡散層とからなる積層体の少なくとも片面に反射防止層を塗工により積層形成することにより得られた光拡散フィルムは、面光源装置等の正面輝度を向上させるとともに低コストを実現できることを突き止め、本発明に到達した。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態について説明する。

【0011】本発明の光拡散フィルムは、例えば、図 1 に示すように、透明な基材フィルム 7 の片面に、アクリル樹脂粒子を含有するポリエステル樹脂組成物からなる光拡散層 8 が積層されてなる積層体 9 が形成され、上記積層体 9 の基材フィルム 7 側の片面（上記光拡散層 8 と反対の面）に反射防止層 10 が積層形成されたものである。

【0012】上記光拡散フィルム 11 において、基材フィルム 7 の材質としては、光学的透明性を有するものが好ましく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン等があげられるが、これらに限定されるものではなく、各種のものが用いられる。なかでも、ポリエチレンテレフタレートは、不純物が少なく透明性も高いうえ安価であるため、最も好適に用いられる。

【0013】上記基材フィルム 7 の片面に積層形成される光拡散層 8 の形成材料としては、アクリル樹脂粒子を含有するポリエステル樹脂組成物が用いられる。

【0014】上記アクリル樹脂粒子としては、通常アクリル樹脂と称される樹脂を含有する材料から形成された粒子であれば特に限定されるものではなく、例えば、アクリル樹脂に架橋剤を含有させてアクリル樹脂を架橋させた粒子であってもよい。そして、上記アクリル樹脂の平均粒径は、1～70  $\mu\text{m}$  の範囲に設定されていることが好ましく、より好ましくは 5～50  $\mu\text{m}$  の範囲である。なお、上記アクリル樹脂粒子として、球状の粒子を

用いた場合には、それぞれの球状粒子が 1 種のレンズとして作用するため、一層効果的な光拡散効果を持たせることができる。そして、上記球状粒子としては、真球状のものが特に効果的である。

【0015】上記アクリル樹脂粒子を含有するポリエステル樹脂組成物のマトリックス成分である、ポリエステル樹脂としては、光透過性を考慮して、光学的透明性を有するものが用いられる。

【0016】そして、上記ポリエステル樹脂組成物において、上記ポリエステル樹脂 100 重量部に対するアクリル樹脂粒子の配合量は、150～300 重量部の範囲に設定されていなければならない。すなわち、上記配合量が 150 重量部未満であると、ポリエステル樹脂組成物におけるアクリル樹脂粒子の量が少なすぎて、光拡散性が十分に得られないからであり、逆に上記配合量が 300 重量部を超えると、ポリエステル樹脂組成物におけるアクリル樹脂粒子の量が多すぎて、入射光を前方に拡散・散乱させるだけでなく、後方にも拡散、散乱させてしまう確率が高くなってしまい、正面輝度を低減させてしまうからである。

【0017】なお、上記ポリエステル樹脂組成物に含有させるものとして、上記アクリル樹脂粒子、ポリエステル樹脂以外に、イソシアネート、エポキシ樹脂、メチロール化メラミン樹脂、メチロール化尿素樹脂、金属塩、金属水酸化物等の架橋剤、グアニジン誘導体、含リン酸陰イオン活性剤、スルホン酸類、第四アンモニウム塩、ピリジニウム塩、イミダゾリン誘導体、モルホリン誘導体、ポリオキシエチレンーアルキルフェノール、アルキルアミドエーテル、ソルビタン脂肪酸エステル等の帯電防止剤や、シランカップリング剤等を配合することができる。また、シリコーン樹脂粒子、ナイロン樹脂粒子、ウレタン樹脂粒子、ポリエチレン樹脂粒子、シリカ粒子、ポリエステル樹脂粒子、ポリスチレン樹脂粒子等、アクリル樹脂粒子以外の粒子等を配合することもできる。これらの副成分は、単独または二種以上組み合わせで含有させることができる。

【0018】上記基材フィルム 7 と光拡散層 8 とからなる積層体 9 の片面（光拡散層 8 の形成面と反対の面）に積層形成される反射防止層 10 の形成材料としては、塗工することができ、かつ得られる光拡散フィルム 11 が光損失を引き起こさないものであれば特に限定されるものではなく、有機物および無機物等適宜の材料が用いられる。なかでも、上記基材フィルム 7 の屈折率より低い屈折率を有するものが好ましく、例えば、無機物としてはシリコンアルコキシド、酸化珪素、酸化亜鉛等があげられ、有機物としてはシリコーン樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂等があげられる。

【0019】本発明の光拡散フィルム 11 は、上記各形成材料を用い、例えばつぎのようにして製造することができる。すなわち、まず、上記ポリエステル樹脂を所定

の配合割合となるよう溶剤中に溶解し、この溶解液にアクリル樹脂粒子と、必要であればその他の副成分とを所定の配合割合となるよう分散させて混合分散溶液を得る。ついで、上記混合分散溶液を上記基材フィルム7の片面に適宜の塗工方法で塗工し、自然乾燥、熱風加熱乾燥、真空乾燥等の適宜の乾燥方法で乾燥硬化させて光拡散層8を積層形成して、積層体9を得る。

【0020】つぎに、上記積層体9の片面（光拡散層8の形成面と反対の面）に、反射防止層10を適宜の塗工方法により積層形成する。例えば、上記反射防止層10の形成材料として、無機物を用いた場合、まず、この無機物を含有するゾル溶液を準備し、このゾル溶液を上記積層体9の片面（光拡散層8の形成面と反対の面）にロールコート法、ディッピング法、ナイフコート法、カーテンフロー法、スプレーコーティング法、スピンのコーティング法等適宜の塗工方法で塗工する。ついで、この塗工されたゾル溶液層を乾燥させた後、加熱し脱水縮合させて反射防止層10を積層形成する（ゾルゲル法）。このようにして、図1に示す光拡散フィルム11が得られる。

【0021】このようにして得られた光拡散フィルム11は、透明な基材フィルム7の片面に、アクリル樹脂粒子が特定の配合割合で配合されたポリエステル樹脂組成物からなる光拡散層8が積層形成され、かつ上記基材フィルム7と光拡散層8とからなる積層体9の片面（光拡散層8の形成面の反対の面）に反射防止層10が塗工により積層形成されている。そして、上記光拡散層8は屈折率が1.52～1.59程度のポリエステル樹脂マトリックス中に、それよりも屈折率の低いアクリル樹脂粒子（屈折率：1.48～1.50程度）が分散されているため、光拡散層8中に入射した光は、ポリエステル樹脂マトリックスとアクリル樹脂粒子との界面で進行方向がずれる。その結果、光拡散層8は、その中を透過する光を拡散・散乱させることができるようになるため、光拡散性に優れたものとなる。しかも、光拡散層8の形成材料であるポリエステル樹脂およびアクリル樹脂は光透過性にも優れたものであるため、得られる光拡散フィルム11は、光拡散性および光透過性に優れたものとなる。さらに、上記反射防止層10を塗工により形成した場合は、製造コストが安価となる。また、上記優れた光拡散性および光透過性と、反射防止層10による光の利用効率の向上とが相まって、この光拡散フィルム11を組み込んだ面光源装置は、高輝度化を実現したものとなる。

【0022】なお、上記基材フィルム7の厚みは、特に限定されるものではないが、用途や作業性を考慮して、50～200μmの範囲に設定されていることが好ましい。また、上記基材フィルム7の表面は、光拡散層8および反射防止層10との密着性を向上させるための従来公知の密着性向上処理を施してもよいし、逆に基材フィ

ルム7の片面にのみ上記各層（光拡散層8および反射防止層10）を積層形成して、その反対側の面を露出したまま面光源装置等に用いられる場合は、導光板等との密着を防ぐため、上記露出面を従来公知の密着防止処理を施してもよい。

【0023】また、上記光拡散層8の厚みは、光拡散性と光透過性とのバランスや、得られる光拡散フィルム11を組み込む装置全体の厚み規制や、塗工精度等を考慮して10～100μmの範囲に設定されていることが好ましく、より好ましくは20～75μmの範囲である。

【0024】そして、上記反射防止層10の厚み（T）は、特に限定されるものではないが、入射光の波長および反射防止層10の屈折率との関係を考慮して、下記の式（1）を満たすものが好ましい。

【0025】

$$\text{【数1】 } T = (\lambda / 4n) \times k \quad \cdots \cdots (1)$$

【0026】上記式（1）において、λは反射を防止したい光の特定波長であり、kは正の奇数（1、3、5、7……）であり、nは反射防止層10の屈折率である。このように、反射防止層10の厚み（T）を上記式（1）を満たすよう設定することにより、反射防止層10表面における光の反射損失を効率良く抑制することができ、それゆえ光の利用効率が向上し、ひいては正面輝度の向上が実現することになる。

【0027】なお、上記ポリエステル樹脂を溶解させる溶剤としては、トルエン、メチルエチルケトン、キシレン、シクロヘキサン、酢酸エチル等が用いられる。これらは単独で用いてもよいし、二種以上併用してもよい。

【0028】また、上記基材フィルム7の片面への上記混合分散溶液の塗工方法としては、特に限定されるものではなく、溶液の粘度や目的とする塗工の厚み等によって適宜に選択される。具体的には、コンマダイレクト法、ロールコート法、ディッピング法、ナイフコート法、カーテンフロー法、スプレーコーティング法、スピンのコーティング法、ラミネート法等各種の塗工方法が用いられる。

【0029】そして、上記反射防止層10の形成材料として、無機物ではなく有機物を用いた場合は、例えばつぎのようにして上記積層体9の片面（光拡散層8の形成面の反対の面）に反射防止層10が積層形成される。すなわち、まず有機物を溶剤等に溶解させ、この有機物溶液をロールコート法、ディッピング法、ナイフコート法、カーテンフロー法、スプレーコーティング法、スピンのコーティング法等各種の塗工方法で上記積層体9の片面に塗工する。ついで、適宜の乾燥方法で上記溶剤を揮散させることにより、上記積層体9の片面に反射防止層10が積層形成される。

【0030】なお、本発明において、上記反射防止層10は、上記積層体9の片面（光拡散層8の形成面の反対の面）のみに積層形成されるだけでなく、その反対の面

(つまり光拡散層8の形成面)のみに積層形成してもよいし、これら両方の面に積層形成してもよい。なお、上記積層体9における光拡散層8の形成面に反射防止層10を形成した場合、反射防止層10の厚みとしては、特に限定されるものではないが、前述と同様、光拡散層8の屈折率および出射光の波長を考慮して、決定されることが好ましいことはいうまでもない。

【0031】また、本発明の光拡散フィルム11は、モニタ用には、通常、二枚以上積層して用いるが、一枚のみで使用してもよい。そして、上記光拡散フィルム11は、広視野角が要求されるモニタ用の液晶表示装置に用いられるだけでなく、従来の液晶表示装置に用いてもよい。さらに、これら液晶表示装置以外にも、照明装置等各種の機器の光拡散フィルムとして使用できる。いずれの場合においても、高光透過率および十分な光拡散性を兼ね備えるため、高輝度が得られ、電力消費の低減を実\*

〔混合分散溶液A〕

ポリエステル樹脂 (パイロン200、東洋紡績社製)	100重量部
アクリル樹脂粒子 (平均粒径20 $\mu$ m)	
(テクポリマーMBX-20、積水化成工業社製)	160重量部
トルエン	400重量部
メチルエチルケトン	50重量部

【0035】

【実施例2】アクリル樹脂粒子の配合量を220重量部にすること以外は、実施例1と同様にして、光拡散フィルムを得た。

【0036】

【実施例3】アクリル樹脂粒子の配合量を280重量部にすること以外は、実施例1と同様にして、光拡散フィルムを得た。

【0037】

【比較例1】反射防止層を形成しないこと以外は、実施例2と同様にして、光拡散フィルムを得た。

【0038】

【比較例2】アクリル樹脂粒子の配合量を100重量部※

\*現できる。

【0032】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

【0033】

【実施例1】厚み100 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(ルミラー#100T56、東レ社製、屈折率:1.64)を基材フィルムとし、この片面に下記の混合分散溶液Aをコンマダイレクト法で塗工し、120℃で1分間熱風加熱乾燥させて厚み40 $\mu$ mの光拡散層を積層形成して、積層体を得た。つぎに、この積層体の光拡散層を形成した反対の面に、シリコンアルコキシドのゾル溶液(コロコートP、コロコート社製)をロールコート法により塗工し、120℃で1分間熱風加熱乾燥させて厚み0.1 $\mu$ mの反射防止層(屈折率:1.45)を積層形成し、光拡散フィルムを得た。

【0034】

※にすること以外は、実施例1と同様にして、光拡散フィルムを得た。

【0039】

【比較例3】アクリル樹脂粒子の配合量を350重量部にすること以外は、実施例1と同様にして、光拡散フィルムを得た。

【0040】このようにして得られた光拡散フィルムを光の出射方向が、正面方向に対して85°のところに射出光のピークを持つ導光板の上に2枚または3枚配設し、それらの場合について、それぞれ正面輝度を測定した。そして、その結果を、下記の表1に示した。

【0041】

【表1】

	実 施 例			比 較 例		
	1	2	3	1	2	3
光拡散フィルム2枚時 正面輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	580	612	615	520	508	549
光拡散フィルム3枚時 正面輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	692	709	698	632	655	658

【0042】上記結果から、実施例品は、比較例品と比較して、正面輝度が高くなっていることがわかる。

【0043】

【発明の効果】以上のように、本発明の光拡散フィルム

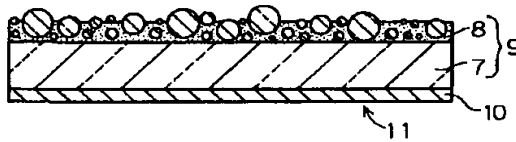
は、透明な基材フィルムの片面に、アクリル樹脂粒子を特定の配合割合で含有したポリエステル樹脂組成物からなる光拡散層が積層形成され、かつこの積層体の少なくとも片面に反射防止層が積層形成されたものである。こ

のため、上記光拡散層におけるアクリル樹脂粒子の特定の配合割合に起因して、光拡散性と光透過性という相反する特性を兼ね備えている。しかも、上記反射防止層が塗工により積層形成された場合、光の利用効率が高く、しかも低コストで提供することができる。したがって、この光拡散フィルムを組み込んだ面光源装置は、高輝度化を実現でき、しかも液晶表示装置等自体の低消費電力化および低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光拡散フィルムの一例を示す断面図で\*10

【図1】



- 7: 基材フィルム
- 8: 光拡散層
- 9: 積層体
- 10: 反射防止層
- 11: 光拡散フィルム

\* ある。

【図2】サイドライト型の面光源装置の一例を示す説明図である。

【符号の簡単な説明】

- 7 基材フィルム
- 8 光拡散層
- 9 積層体
- 10 反射防止層
- 11 光拡散フィルム

【図2】

